VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

REG'D. 2 0 OCT 2004

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT PCT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

1254WO	VEITERES VORGETTEN vorläufigen	ilung über die Übersendung des Internationalen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/IPEA/416)
ernetionales Aktenzeichen Ir	ternationales Anmeldedatum <i>(TagMonatUa</i> 3.09.2003	hr) Prioritätsdatum (TagMonatUahr) 16.09.2002
ternationale Patentklassifikation (IPK) oder na	tionale Klassifikation und IPK	
	John Care	
01L21/8242		
nmelder	1	
NFINEON TECHNOLOGIES AG et a		
	der mit der intel	rnationalen vorläufigen Prüfung
. Dieser internationale vorläufige Prü	ungsbericht wurde von der mit der intel ird dem Anmelder gemäß Artikel 36 üb	ermittelt.
beauftragten Benorde erstellt und W		
		latte
Dieser BERICHT umfaßt insgesam	5 Blätter einschließlich dieses Deckbl	aus.
		Beschreibungen Ansprüchen
Außerdem liegen dem Bendingen	eandert wurden und diesem Bericht zug	um Blatter mit beschliebunger, mit vor dieser grunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser bschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum
Behörde vorgenommenen be	richtigungen (siehe Hegel 70. 16 und A	Docume Go. Go. Go.
PCT).	A DIENA	
Diese Anlagen umfassen insgesar	it 4 Blatter.	
3. Dieser Bericht enthält Angaben zu	folgenden Punkten:	
🛛 Grundlage des Besch	ids	
• —		to the decrease of a superbliche Anwendbarkeit
III	Gutachtens über Neuheit, erfinderisch	e Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
	ng nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich de Ibarkeit; Unterlagen und Erklärungen zu	r Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der ur Stützung dieser Feststellung
VI 🗍 Bestimmte angeführte	Unterlagen	
VII 🔲 Bestimmte Mängel de	r internationalen Anmeldung	
VIII 🗆 Bestimmte Bemerkur	gen zur internationalen Anmeldung	
		diseas Borights
Datum der Einreichung des Antrags	Datum der Fer	tigstellung dieses Berichts
N .	19.10.2004	·
25.03.2004		
25.03.2004	Bevollmächtig	nter Bediensteter
Name und Postanschrift der mit der intern	ationalen Prüfung Bevollmächtig	nter Bediensteter
Name und Postanschrift der mit der Intern beauftragten Behörde	Allonation 11555	(M
Name und Postanschrift der mit der intern beauftragten Behörde	Kusztelan,	

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/DE 03/03044

I.	Grur	ndlage	des	Bei	richts
----	------	--------	-----	-----	--------

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)):

	Bes	eschreibung, Seiten				
	1-13	i.	veröffentlichte Fassung			
	Ans	prüche, Nr.				
1-14		ŀ	eingegangen am 08.10.2004 mit Schreiben vom 01.10.2004			
Zeichnungen, Blätter						
1/3-3/3		3/3	veröffentlichte Fassung			
2.	die i	linsichtlich der Sprache : Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in de lie internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern Inter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.				
	Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:					
		die Sprache der Über (nach Regel 23.1(b)).	setzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist			
		die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).				
		die Sprache der Über worden ist (nach Reg	rsetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht el 55.2 und/oder 55.3).			
3.	Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz is internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden, das:					
		in der internationalen	Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.			
		ternationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.				
☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.						
		bei der Behörde nach	nträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.			
		Die Erklärung, daß d Offenbarungsgehalt	as nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.			
		□ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.				
4.	Auf	grund der Änderunger	n sind folgende Unterlagen fortgefallen:			
		Beschreibung,	Seiten:			
		Ansprüche,	Nr.:			
		Zeichnungen,	Blatt:			

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE

PCT/DE 03/03044

5. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

- 6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:
- V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
- 1. Feststellung

Neuheit (N)

Ja: Ansprüche 1-14

Nein: Ansprüche

Erfinderische Tätigkeit (IS)

Ja: Ansprüche 1-14

Nein: Ansprüche

Gewerbliche Anwendbarkeit (IA)

Ja: Ansprüche: 1-14

Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03044

Bestimmte angeführte Unterlagen

Patent Nr. Veröffentlichungsdatum Anmeldedatum

DE10133688 26.9.2002 11.7.2001

Das im Recherchenbericht als P-Dokument bezeichnete Dokument ist nicht als Stand der Technik nach Artikel 33(2) und (3) PCT zu berücksichtigen, da der beanspruchte Prioritätstag den relevanten Teilen der vorliegenden Anmeldung zuerkannt werden kann.

2. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

D1: DE 101 33 688 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 26. September 2002

D2: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 014, Nr. 187 (E-0917), 16. April 1990 (1990-04-16) -& JP 02 035770 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 6. Februar 1990 (1990-02-06)

D3: US-A-5 055 898 (BEILSTEIN JR KENNETH E ET AL) 8. Oktober 1991

D4: US-B-6 306 7191 (LEE KYU-PIL) 23. Oktober 2001 (2001-10-23)

D5: WO 99/25026 A (LEHMANN VOLKER ;SIEMENS AG (DE)) 20. Mai 1999

D6: DE 100 55 711 A (INFINEON TECHNOLOGIES AG) 23. Mai 2002

D7: US-A-5 739 565 (MIYAWAKI MAMORU ET AL) 14. April 1998 (1998-04-14)

D8: EP-A-0 553 791 (NIPPON ELECTRIC CO) 4. August 1993 (1993-08-04)

D9: US-B-6 441 4241 (HOENLEIN WOLFGANG ET AL) 27. August 2002

D10: PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 012, Nr. 412 (E-676), 31. Oktober 1988 (1988-10-31) & JP 63 151071 A (MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD), 23. Juni 1988 (1988-06-23)

Das Dokument D3 wird als nächstliegender Stand der Technik gegenüber dem Gegenstand des Anspruchs 1 angesehen. Es offenbart ein Verfahren zur Herstellung eines Halbleitersubstrats, in dem ein Halbleiter-Bauelementsubstrat mit einem Trägersubstrat verbunden werden. Die Dicke des Halbleiter-Bauelementsubstrats wird nachher rückgeätzt, um der Aufbau und die Verbindung der Bauelementen mit der Kondensator-Elektroden zu ermöglichen, vgl. Spalte 4, Zeilen 14-16. Der Gegenstand des Anspruchs 1 unterscheidet sich daher von dem bekannten Verfahren dadurch, daß ein Teil des Halbleiter-Bauelementsubstrats abgespaltet wird.

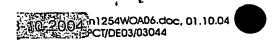
INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT - BEIBLATT

Internationales Aktenzeichen PCT/DE 03/03044

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

Der Gegenstand des Anspruch 1, insofern er über D3 hinausgeht, wird durch keines der zitierten Dokumente nahegelegt; selbst ein Abspalt-Verfahren zur Trennung von zwei verbundenen Substrate ist nicht offenbart. Der Gegenstand des Anspruchs 1 erfüllt daher die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

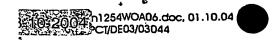
Die Ansprüche 2-14 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.





Patentansprüche

- 1. Verfahren zur Herstellung eines Halbleitersubstrats mit den Schritten:
- 5 a) Ausbilden einer Vielzahl von Vertiefungen (P) und einer Kondensator-Gegenelektrode (E1) in einem Trägersubstrat (1);
 - b) Ausbilden einer dielektrischen Schicht (D) an der Oberfläche der Vertiefungen (P) sowie des Trägersubstrats (1);
 - c) Ausbilden und Strukturieren einer elektrisch leitenden
- 10 Schicht (E2) auf der dielektrischen Schicht (D) zur Realisierung einer Vielzahl von Kondensator-Elektroden zumindest in der Vielzahl von Vertiefungen (P);
 - d) Ausbilden einer ersten Isolations-Teilschicht (2A) an der bearbeiteten Oberfläche des Trägersubstrats (1);
- e) Bereitstellen eines Halbleiter-Bauelementsubstrats (3) mit einer Abspalt-Grenzschicht (3S) und einer zweiten Isolations-Teilschicht (2B);
 - f) Verbinden des Halbleiter-Bauelementsubstrats (3) und des Trägersubstrats (1) an ihren Isolations-Teilschichten (2A,
- 20 2B) zum Ausbilden einer Isolationsschicht (2); und
 - g) Abspalten eines Teils des Halbleiter-Bauelementsubstrats
 - (3) an der Abspalt-Grenzschicht (3S).
 - 2. Verfahren nach Patentanspruch 1, dadurch ge-
- 25 kennzeichnet, dass in Schritt a)
 - al) ein elektrochemisches Porenätzen zum Ausbilden von Poren
 - (P) als Vertiefungen in einem Halbleitersubstrat (1); und
 - a2) ein Dotieren des Halbleitersubstrats (1) in der Umgebung der Poren (P) zum Ausbilden einer weiteren elektrisch leiten-
- den Schicht als Kondensator-Gegenelektrode (E1) durchgeführt wird.



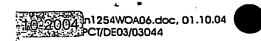
25



- 3. Verfahren nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt a2) a21) ein Ausbilden eines Dotierglases zumindest in den Poren (P);
- a22) eine thermische Behandlung; und a23) eine nass-chemische Entfernung des Dotierglases durchgeführt wird.
- 4. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 3, da
 10 durch gekennzeichnet, dass in Schritt b) ein hochtemperaturfestes Kondensatordielektrikum mit hoher Dielektrizitätskonstante ganzflächig ausgebildet wird.
- 5. Verfahren nach Patentanspruch 4, dadurch ge
 15 kennzeichnet, dass nitridiertes Oxid, Al₂O₃ und/oder

 TiO₂ als Kondensatordielektrikum ausgebildet wird.
- 6. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, dass in Schrittc)

 20 cl) eine elektrisch leitende Schicht (E2) zum Auffüllen der
 Vertiefungen (P) ganzflächig ausgebildet wird; und
 - c2) die elektrisch leitende Schicht (E2) zumindest teilweise oder vollständig bis zur dielektrischen Schicht (D) an der Oberfläche des Trägersubstrats (1) entfernt wird.
 - 7. Verfahren nach Patentanspruch 6, dadurch ge-kennzeichnet, dass in Schritt cl) in-situ dotiertes Polysilizium abgeschieden wird; und in Schritt c2)
- ein fotolithografisches Strukturieren mit einem anisotropen Rückätzen derart durchgeführt wird, dass eine Vielzahl von Kondensator-Elektroden zur Realisierung eines Gruppen-Kondensators (PK) miteinander verbunden sind.



5

10

15

20

30



- 8. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 7, da-durch gekennzeichnet, dass in Schritt d) ein TEOS-Abscheideverfahren durchgeführt wird.
- 9. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 8, da-durch gekennzeichnet, dass in Schritte) ein Halbleiterwafer (3) mit einer Oxidschicht (2B) bereitgestellt wird, wobei die Abspalt-Grenzschicht (3S) mittels Wasserstoff-Implantation ausgebildet ist.
- 10. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 9, da-durch gekennzeichnet, dass in Schritt f) zum Verbinden ein Waferbonden durchgeführt wird.
- 11. Verfahren nach einem der Patentansprüche 1 bis 10, da durch gekennzeichnet, dass in Schritt g) zum Abspalten eine weitere thermische Behandlung durchgeführt wird.
 - 12. Verfahren zur Herstellung einer DRAM-Speicherzelle in einem gemäß der Patentansprüche 1 bis 11 hergestellten Halbleitersubstrat mit den Schritten:
- a) Ausbilden einer flachen Grabenisolierung in der Halblei 25 ter-Bauelementschicht (3) zur Realisierung von aktiven Gebieten;
 - b) Ausbilden eines Auswahltransistors (AT) mit Source/Draingebieten (7), einem Gatedielektrikum (4), einer als
 Wortleitung (WL) dienenden Steuerschicht (5) und einer Gateisolation (6, 8);
 - c) Ausbilden eines Kontaktloches (V) zumindest in der Isolationsschicht (2) und der Halbleiter-Bauelementschicht (3);

10

15



4

- d) Ausbilden einer Verbindungsschicht (9) im Kontaktloch (V) zwischen einem Source-/Draingebiet (7) des Auswahltransistors (AT) und zumindest einer Kondensator-Elektrode (E2);
- e) Ausbilden einer Zwischen-Isolationsschicht (10) mit einem 5 Bitleitungskontakt (11) zu einem komplementären Source-/Draingebiet (7); und
 - f) Ausbilden und Strukturieren einer Bitleitungsschicht (12) zur Realisierung einer Bitleitung (BL) an der Oberfläche der Zwischen-Isolationsschicht (10).
 - 13. Verfahren nach Patentanspruch 12, dadurch ge-kennzeichnet, dass in Schritt c)
 unter Verwendung der Gateisolation (6, 8) und eines lithografischen Verfahrens das Kontaktloch (V) selbstjustierend freigeätzt wird.
- 14. Verfahren nach Patentanspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, dass in Schritt d)
 zum Ausbilden der Verbindungsschicht (9) eine weitere in-situ dotierte polykristalline Halbleiterschicht ganzflächig abgeschieden und anschließend isotrop oder anisotrop rückgeätzt wird.